第 37 卷第 5 期 2017 年 3 月 | 生 态 学 报 ACTA ECOLOGICA SINICA | Vol.37,No.5 Mar.,2017

DOI: 10.5846/stxb201510112054
张钦,赵雪雁,王亚茹,雒丽,薛冰.高寒生态脆弱区农户对气候变化的适应需求——以甘南高原为例.生态学报,2017,37(5):1688-1698.
Zhang Q, Zhao X Y, Wang Y R, Luo L, Xue B.Adaptation needs of farmers to climate change in an ecologically vulnerable alpine region: take Gannan Plateau for example.Acta Ecologica Sinica,2017,37(5):1688-1698.

高寒生态脆弱区农户对气候变化的适应需求
——以甘南高原为例

张　钦[1],赵雪雁[1,*],王亚茹[1],雒　丽[1],薛　冰[2]
1 西北师范大学地理与环境科学学院, 兰州　730070
2 中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳　110016

摘要:气候变化对以自然资源为生计基础的农业人口的影响尤为显著。明确农户对气候变化的适应需求,对于制定有效的气候变化适应政策、增强农户的气候变化适应能力非常重要。基于 500 份农户调查问卷,分析了甘南高原不同区域和不同生计方式农户对气候变化的适应需求,并利用二元 logistic 回归模型分析了影响农户适应需求的关键因素。结果表明:(1)在适应气候变化过程中,甘南高原农户对基础设施的需求最强烈,对信息和生产技术的需求次之;(2)不同区域农户对气候变化的适应需求存在差异。其中,纯牧区农户和农区农户对基础设施的需求均最强烈,半农半牧区农户对信息的需求最强烈;(3)不同生计方式农户对气候变化的适应需求也存在差异。其中,纯农户对信贷保险的需求最强烈,一兼户和二兼户均对基础设施的需求最强烈;(4)自然资本和物质资本是影响农户对生产技术需求的关键因素,自然资本和人力资本是影响农户对信息需求的关键因素,人力资本和金融资本是影响农户对基础设施需求的关键因素,自然资本、人力资本、金融资本、物质资本和社会资本均是影响农户对信贷保险需求的关键因素。提出了提升农户适应气候变化能力的政策建议。

关键词:气候变化;农户;适应需求;生计资本;甘南高原

Adaptation needs of farmers to climate change in an ecologically vulnerable alpine region: take Gannan Plateau for example

ZHANG Qin[1], ZHAO Xueyan[1,*], WANG Yaru[1], LUO Li[1], XUE Bing[2]
1 *College of Geography and Environment Science*, *Northwest Normal University*, *Lanzhou* 730070, *China*
2 *Institute of Applied Ecdogy*, *Chinese Academy of Sciences*, *Shenyang* 110016, *China*

Abstract: The impacts of climate change on the people who serving the natural resources as a livelihood is particularly significant. To define the adaptation demands of farmers to climate change is very important to develop effectively adaptation policies for climate change, and to enhance the farmers′ adaptability to climate change. This paper, based on 500 questionnaires, analysis of the adaptation demands of the different regions and different livelihood strategies of farmers in Gannan plateau, and the key factors of affecting the adaptation demands of the farmers by using the two logistic regression model. The results show that: (1) In the process of adaptation to climate change, the infrastructure demands of farmers in Gannan plateau is the most intense, and secondly are both of the demands of information and production technology. (2) There are different demands in adaptation to climate change in different regions, of which, both of the demands of the farmers of pastoral area and farming district for infrastructure are the strongest, and the demands of agricultural- pastoral area for information is the most intense. (3) Different livelihood strategies of farmers to climate change have different

基金项目:国家自然科学基金项目(41361106);教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-11-0910);甘肃省高校基本科研业务费资助项目
收稿日期:2015-10-11;　　**网络出版日期**:2016-07-13
* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: zhaoxy@ nwnu.edu.cn

demands, of which, the demands of type Ⅰ households (with less than 10% of their income from non-farm) for credit insurance is the most intense, the demands of type Ⅱ households (with 10% to 50% of their income from non-farm) and type Ⅲ (with more than 50% of their income from non-farm) households for infrastructure are the most strong; (4) In addition, the natural capital and the physical capital are the key factors that affect farmers' demands for the production technology, the natural capital and the human capital are the key factors that influence farmers' demands for information, the human capital and the financial capital are the key factors that impact farmers' demands for infrastructure, and the natural capital, human capital, financial capital, material capital and the social capital are the key factors that affecting farmers' demands for credit insurance. Finally, the policy suggestions to improve the farmers' adaptation to climate change are proposed.

Key Words: climate change; farmer; adaptation needs; livelihood capital; Gannan Plateau

气候变化加剧了许多国家和地区的脆弱性,对以自然资源为生计基础的农业人口的影响尤为显著。因为他们的生计基础、生产实践、生存策略乃至日常生活都离不开自然生态系统,但又缺乏必要的财政支持与技术能力来应对不断增加的气候风险[1]。适应作为一种减轻气候变化负面影响的政策选项[2],已引起了学术界和决策层的广泛关注。全球变化的 4 大科学计划——世界气候研究计划(WCRP)、国际全球环境变化人文因素计划(IHDP)、国际地圈生物圈计划(IGBP)和国际生物多样性计划(DIVERS ITAS)都将科学地适应未来气候变化作为人类社会保持可持续发展的重要准则[3]。然而,在实践中有计划的适应行为不一定能够实现,高适应能力也不一定会自动地转变为成功的适应,个人与集体在寻求最恰当、最可持续的适应行动中往往面临着一系列障碍和需求[4]。根据 UNDP(2007),贫困的发展中国家在规划和执行适应方面主要受到信息、基础设施和社会保障等方面的限制,而成功的适应规划应包括有效的规划信息、气候变化防护性基础设施、社会风险管理及减贫保险、灾害风险管理制度等[5]。

农户作为农村地区最主要的经济活动单元,承受着气候变化的最直接影响,是适应气候变化最重要的主体之一。相关研究证实,由地方政府等公共机构或公民社会组织向农户提供的信息、技术、财政支持和领导可有效增强农户的自主性适应机制[6]。然而,传统的农村公共服务基于"自上而下"的供给决策模式,农户需求缺乏有效的表达机制,使得公共产品供给与农户的预期错位,难以满足农户对公共服务和产品的需求,限制了农户对气候变化的有效适应[7],已有研究也发现,气候变化对人类影响的不均衡性以及不同群体适应能力的不平等性致使农户对气候变化的适应需求存在显著差异[8-9]。为此,当前急需明确不同区域、不同类型农户适应气候变化的需求内容,这对制定行之有效的气候变化适应政策和成功的适应规划至关重要。

地处青藏高原东缘的甘南高原是一个典型的高寒生态脆弱区,对气候变化与人类活动的响应非常敏感。近年来该区气候呈显著的暖干化趋势,加之人类活动的影响,该区草地资源严重退化、水源涵养能力下降、水土流失加剧、沙化土地扩展、湿地萎缩、生物多样性损失[10],加剧了长期依赖于耕地、草地、药材等自然资源的农户的生计脆弱性,严重制约了该区可持续发展。为了提高农户适应气候变化的能力,减缓气候变化对农户生计的不利影响,急需辨明农户对气候变化的适应需求。本文利用入户调查数据分析了甘南高原不同区域和不同生计方式农户对气候变化的适应需求,并利用二元 logistic 回归模型分析了影响农户气候变化适应需求的关键因素,旨在为高寒生态脆弱区制定有效的气候变化适应政策提供借鉴和参考。

1　研究区

甘南高原地处青藏高原东缘(图 1),大部分区域海拔 3000—3600 m,地势西北高,东南低。气候寒冷湿润,年均温普遍低于 3 ℃,大部分地方长冬无夏,春秋短促,无霜期少于 140 d,年均降水量在 400—700 mm 之间,光照充足。植被以高寒草甸、灌丛和山地森林为主,水系发达,黄河干流、洮河、大夏河等 3 条河流在该区的流域面积达 $3.057\times10^4 km^2$,多年平均补给黄河水资源 $65.9\times10^8\ m^3$,使其成为黄河上游重要的水源补给区,

在维护黄河流域水资源和生态安全方面具有不可替代的作用。

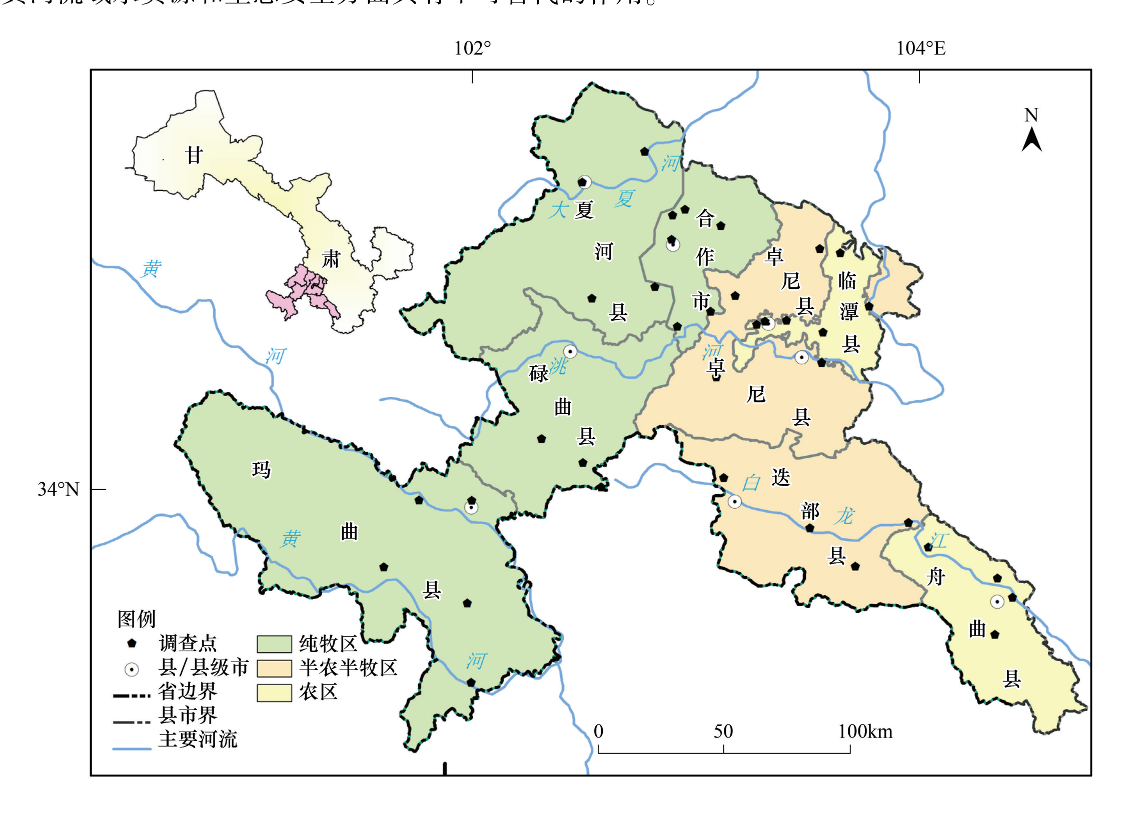


图 1 研究区及调查点

Fig.1 The study area and investigation sites

甘南高原总土地面积为 4.5×10⁴ km²,受自然环境以及人文环境地域差异的影响,甘南高原内部分异明显,东南部的岷迭山地普遍发育森林和天然草地,农作物一年两熟或两年三熟;东北部的山原区,以耐寒性强的农作物为主,一年一熟,草场多为草原化草甸、亚高山草甸;西部的碌玛夏高原盆地,植被以亚高山草甸、亚高山灌丛草甸为主,少部分地方可以种植耐寒性强、生育期短的青稞、油菜、马铃薯、豌豆、燕麦等作物及禾本科、部分豆科牧草。根据农业生产条件,可分为纯牧区、半农半牧区和农区等 3 个农业生态区,其中,纯牧区人均草地面积为 9.55 hm²,农户主要从事畜牧业,农民人均纯收入 4644 元,畜牧业收入占总收入的 52.05%;半农半牧区人均草地面积和人均耕地面积分别为 3.79 hm²和 0.12 hm²,农户主要从事种植业和畜牧业,农民人均纯收入 4182 元,种植业、畜牧业分别占总收入的 32.46%、23.36%、;农区人均耕地面积为 0.13 hm²,农户主要从事种植业,农民人均纯收入 3904 元,种植业及工资性收入分别占总收入的 23.64%、38.93%。

2 数据来源与方法

2.1 数据来源

课题组于 2014 年 7—8 月在甘南高原进行了 20 余天的野外调查。首先在县级部门收集了资源环境、社会经济统计资料;然后采用调查问卷、观察法、小型座谈会等参与式农村评估(PRA)工具进行农户调查,以获取研究所需的数据及信息。入户调查中,采取分层随机抽样法选取受访农户,由于甘南高原地域辽阔、农牧民居住分散,访谈难度较大,共调查农户 548 户,收回有效问卷 500 份,其中,纯牧区农户 147 户,半农半牧区农户 168 户,农区农户 185 户。调查过程中,为了确保信息准确,聘请了 6 名藏族大学生作为语言翻译,每户问卷调查时间约为 2—3 h。受访户户主平均年龄 43.36 岁,平均务农年限为 24.09a,平均家庭规模为 5.53 人/户,务农人数为 2.14 人/户,人均年收入为 4198.99 元。受访农户数量虽较少,但与统计资料对比发现,样本基本上能反映研究区农户的基本情况,具有一定的代表性(表 1)。

基于预调查中对村社干部及农牧民的访谈,设计了调查问卷。调查内容主要包括:(1)生计资本情况,包括自然资本、人力资本、物质资本、金融资本和社会资本;(2)农户对气候变化的适应需求,包括良种繁育、动物防疫/病虫害防治、栽培/养殖等技术需求;灾害预警信息、农牧业市场信息、就业信息等信息需求;房屋、道路交通、水电等基础设施需求;低息/无息贷款、医疗/养老保险等信贷保险需求。

表 1　受访农户特征

Table 1　The characteristics of the farmers

农户类型 Types of farmers	户主特征 Characteristics of householder							家庭特征 Family features								
	年龄/岁 Age	务农年限/a Farming period	户主受教育水平/% Household education level					劳动力受教育水平/% Education level of labor force					家庭规模/人 Family size	务农人数/人 Number of farmers	人均年收入/元 Per capita annual income	家庭抚养比 Dependency ratio	藏族比重/% Tibetan population proportion
			文盲	小学	初中	高中	大专以上	文盲	小学	初中	高中	大专以上					
纯牧区农户 Farmers of pastoral area	42.55	26.64	37.21	42.44	7.56	4.65	8.14	29.52	36.55	15.06	9.84	9.04	5.41	2.44	4313.47	1.2	95.9
半农半牧区农户 Farmers of agricultural-pastoral area	44.38	24.99	30.92	46.05	14.47	8.55	0	34.54	24.4	13.57	18.38	9.11	5.89	2.22	4189.07	0.89	94.64
农区农户 Farmers of farming district	43.15	20.63	4.97	27.95	49.69	14.91	2.48	15.68	21.74	36.02	16.93	9.63	5.3	1.76	4094.51	0.7	38.2

2.2　研究方法

2.2.1　农户类型划分

为了分析不同农户群体适应气候变化的需求,基于国内外学者对于农户类型所采用的划分方法[11],结合甘南高原农户生计特征,以非农业收入占家庭总收入的比重为划分标准对甘南高原农户进行分类,其中,非农业收入占家庭总收入的比重少于 10% 的农户为纯农户,介于 10%—50% 的为一兼户,50% 以上的为二兼户[12]。结果表明,甘南高原纯农户、一兼户和二兼户的比重分别为 20.78%、47.95%、31.27%。

2.2.2　生计资本的测量指标及测算

DFID 提出的可持续生计框架将生计资本分为自然资本、人力资本、金融资本、物质资本和社会资本等五种[13]。参考国内外学者开展的生计资本量化研究[14-16],根据甘南高原生态环境、自然资源禀赋、生活习俗等对上述研究中的指标体系进行了调整,设计了适用于甘南高原的农牧民生计资本测量指标(表 2)。其中,(1)自然资本是指能从中导出有利于生计的资源流和服务的自然资源存量(如土地和水)和环境服务(如水循环)。由于甘南高原农区农户主要从事种植业、半农半牧区农户主要从事种植业与畜牧业、纯牧区农户主要从事畜牧业,耕地资源和草地资源对其生计活动影响深远,因此采用农户拥有的人均耕地面积和人均草地面积来评价自然资本;(2)人力资本指个人拥有的用于谋生的知识、技能以及劳动能力和健康状况。考虑到甘南高原男性劳动力和女性劳动力同等重要,成年劳动力的受教育程度对于获得非农生计具有重要意义,因此采用家庭整体劳动能力、成年劳动力受教育程度等 2 个指标测量人力资本;(3)金融资本指用于购买消费和生产物品的现金以及可获得的贷款和个人借款。甘南高原农牧民的金融资本主要来源于自身的现金收入、从正规渠道和非正规渠道获得的贷款及无偿援助,因此,用农牧民家庭的人均现金收入、获得信贷的机会、获得无偿现金援助的机会来测量金融资本。(4)物质资本指用于经济生产过程中除去自然资源的物质(如基础设施和生产工具)。考虑到甘南高原的实际情况,采用牲畜数量、住房情况及固定资产情况(包括生产性工具和耐用消费用品)来测量物质资本。(5)社会资本是指为了实现不同生计策略而利用的社会网络(包括个人参与的社会网络和协会)。在甘南高原,亲戚圈在草地租赁与管理、借牧、救济、保障牧民权益等方面发挥着重大作用,与他人交流有助于农户获取适应气候变化的信息,对周围人的信任能够增进农牧民间的合作,因此,采用亲戚圈、对周围人的信任、与他人交流的机会来测量社会资本。

表 2 模型的解释与变量说明

Table 2 Interpretation of the model and variable description

变量名称 Variable names	测量指标及权重 Measurement and weight	赋值 Assignment	均值 Mean value	标准差 Standard deviation
自然资本	耕地(0.47)	人均耕地面积(hm^2)	0.09	0.43
Natural capital	草地(0.53)	人均草地面积(hm^2)	0.98	2.17
人力资本	家庭整体劳动能力(0.44)	非劳动力为0;半劳动力为0.5;全劳动力为1	3.96	1.17
Human capital	成年劳动力受教育程度(0.56)	文盲为0;小学为0.25;初中为0.5;高中为0.75;大专及以上为1	1.25	0.84
金融资本	农牧民家庭现金收入(0.60)	人均现金收入	4233.82	2708.63
Financial capital	获得无偿现金援助的机会(0.23)	有为1,无为0	0.54	0.50
	获得信贷的机会(0.17)	有为1,无为0	0.35	0.21
物质资本	牲畜数量(0.58)	马/骡为1.0,牛为0.8;羊为0.3,猪为0.2	179.18	259.91
Material capital	家庭固定资本(0.24)	调查户所拥有资本的选项数占所列选项的比例	0.36	0.16
	住房(0.18)	对房屋类型和数量分别赋值,二者加权合成作为住房项的总得分,其中,混凝土房为1.0,砖瓦/砖木房为0.75,土木房为0.5,帐篷为0.25,草房为0;5间房及以上为1.0,4间房为0.75,3间房为0.5,2间房为0.25,1间为0	4.19	2.49
社会资本 Social capital	对周围人的信任(0.32)	非常信任1;比较信任0.75;一般信任0.5;不太信任0.25;根本不信任0	0.44	0.24
	亲戚圈(0.38)	所在村庄亲戚圈数量大于10户为1;7—9户为0.75;4—6户为0.5;1—3户为0.25;几乎没有为0	0.45	0.25
	与他人交流的机会(0.18)	很多为1;较多为0.75;一般0.5;较少为0.25;几乎没有为0	0.90	0.29

为了有效克服指标间的信息重叠,采用熵值法确定各指标的权重。由于调查获取的数据具有不同量纲、数量级和变化幅度,因而需对各次级指标的量化值进行标准化处理,本文采用极差标准化方法对指标进行标准化处理。根据各指标的量化值和各指标的标准化得分,可以确定各指标的综合得分,从而求出农户所拥有的五种生计资本指数。不同区域农牧户的各类生计资本指数是该区样本户的平均值。

$$T_i = \sum_{j=1}^{n} W_{ij} I_{ij}$$

式中,T_i为第i类生计资本的指数,ij为i类生计资本第j个评价指标,W_{ij}为i类生计资本第j个评价指标的权重,I_{ij}为i类生计资本第j个评价指标的标准化得分。

2.3 影响农户对气候变化适应需求的因素分析

2.3.1 变量选择

家庭或个人的资本状况是理解家庭或个人所拥有的选择机会、所采用的生计策略和应对所处环境风险的基础,也是对农村扶贫和发展项目进行政策干预的切入点[17]。拥有不同生计资本的农户,因其应对风险的能力存在差异,因而遭受气候变化负面影响的程度存在差异,通常拥有较多资本的人们往往具有更多的选择权及较强的处理胁迫和冲击、发现和利用机会的能力,能够较好地应对气候变化风险,遭受的气候变化负面影响较小;而那些资本贫乏的人们往往缺乏应对气候变化风险冲击的能力[18-21],在气候变化面前显得脆弱无助,生计脆弱性加剧。因此,拥有不同生计资本农户在适应气候变化过程中,产生适应的需求不同[16,22]。已有研究发现,农户自然资本存量越高,其生产经营规模可能越大,进而会引发农户对提高农牧业生产效益和减缓气象灾害损失等公共产品的需求[23-24];人力资本影响着农户对气候变化的认知水平及适应能力,进而影响农户对公共产品的需求内容[25-26];金融资本影响农户的支付能力,导致农户对公共产品的有效需求存在差异[27-28];物质资本既是农户生产生活的工具,也是家庭财富的一部分,它在一定程度上可转化为金融资本,因此,物质资本会影响农户适应气候变化的方式及其适应能力,使农户对气候变化的适应需求产生差异[29];依

托人际关系、组织关系、信任等社会关系网络为载体的社会资本是农户的重要资源,它在增加农民收入、促进就业和抵御自然和社会风险等方面的作用显著[30],因此,它在一定程度上也会影响农户的适应需求。已有研究也发现,农户对公共产品的需求受户主的年龄、文化程度以及家庭收入、人口规模、生产规模、兼业化水平、社会网络等因素的影响[10,31-32]。

基于已有研究,本文选择自然资本、人力资本、金融资本、物质资本和社会资本等指标作为自变量,以农户对气候变化的首选适应需求类型作为因变量采用。并引入地区虚拟变量(是否农区,是为1,否为0;是否纯牧区,是为1,否为0)。

2.3.2　模型设计

本研究采用二元 logistic 模型分析生计资本对农户适应需求的影响,并利用最大似然估计法对其回归参数进行估计。将农户的首选适应需求设置为0-1 型因变量 y_i,其中模型(1)、模型(2)、模型(3)、模型(4)的因变量分别为生产技术需求、信息需求、基础设施需求、信贷保险需求,若农户选择该种适应需求,则设定 $y_i=1$,否则设定 $y_i=0$。假定 x_i是自变量,P_i是 y_i事件发生的概率,相应的回归模型如下:

$$P_i = \mathrm{Exp}(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \cdots + \beta_m x_{im}) / (1 + \mathrm{Exp}(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \cdots + \beta_m x_{im}))$$

式中,β_0为常数,$\beta_1,\beta_2,\cdots,\beta_m$为回归系数,表示诸因素 x_{im}对 P_i的贡献量。回归系数为正值,表示解释变量每增加一个单位值,发生比会相应增加;相反,回归系数为负值,则表示解释变量每增加一个单位值,发生比会相应减少。

3　结果分析

3.1　不同区域农户对气候变化的适应需求

在适应气候变化过程中,甘南高原农户对基础设施的需求最强烈,其次是对信息和生产技术的需求。其中,有59.04%的农户需要基础设施投入,54.47%的农户需要信息服务,51.64%农户需要生产技术服务。究其原因,在于甘南高原农户生计主要依赖农牧业,农牧民对气候变化的影响非常敏感,加之当地经济发展水平较落后,生产与生活基础设施供给不足,交通设施供需矛盾尤为突出,当地主要靠公路运输,而且技术等级和网络化程度低;目前仍有1700个左右的自然村不通村道,农村公路上缺桥少涵的现象十分突出,这严重制约了农户对气候变化的有效适应,因此,农户对基础设施的需求更强烈。访谈中也发现,69.72%的农户认为当地针对适应气候变化的生产型基础设施供给不足,其中以水利、电力和交通设施最为显著。

对甘南高原纯牧区、半农半牧区、农区农户的适应需求进行多独立样本 Median 检验,发现生产技术、信息、基础设施和信贷保险 Median 检验的卡方统计量对应的相伴概率均小于显著性水平0.05,说明甘南高原不同区域农户对生产技术、信息、基础设施和信贷保险的需求存在显著差异(表3)。进一步分析发现,在适应气候变化过程中,纯牧区农户对基础设施的需求最强烈(56.29%),对生产技术的需求次之(51.05%)。在基础设施需求中,该区农户对交通设施的需求更强烈,57.18%的纯牧区农户有此需求。在生产技术需求中,该区农户对养殖技术的需求更强烈,有56.02%的纯牧区农户需要养殖技术;半农半牧区农户对信息的需求最强烈(49.13%),对生产技术的需求次之(48.61%)。在信息需求中,对灾害预警信息的需求最强烈,57.80%的半农半牧区农户有此需求。生产技术需求中,该区农户对种养技术的需求最强烈,有54.65%的半农半牧区农户需要种养技术;农区农户对基础设施的需求最强烈(67.00%),对信息的需求次之(62.44%)。在基础设施需求中,该区农户对交通设施的需求最强烈,67.54%的该区农户有此需求。在信息需求中,该区农户对就业信息的需求最强烈,有69.18%的农区农户有此需求。

3.2　不同生计方式农户对气候变化的适应需求

对甘南高原纯农户、一兼户、二兼户的适应需求进行多独立样本 Median 检验,发现信息和信贷保险 Median 检验的卡方统计量对应的相伴概率均小于显著性水平0.05,说明甘南高原不同生计方式农户的对信息、和信贷保险的需求存在显著差异(表3)。进一步分析发现,在适应气候变化过程中,纯农户对信贷保险的

需求最强烈(61.90%),对生产技术的需求次之(56.04%)。在信贷保险需求中,纯农户对低息、无息贷款的需求最强烈,有 65.95%的该类农户有此需求。在生产技术需求中,纯农户对种养技术的需求最强烈,有 67.30%的该类农户有此需求;一兼户对基础设施的需求最强烈(66.02%),对信息的需求次之(51.46%)。在基础设施需求中,一兼户对水利及电力设施的需求最强烈,有 66.35%的该类农户有此需求。在信息需求中,一兼户对灾害预警信息的需求最强烈,有 58.76%的该类农户有此需求;二兼户对基础设施的需求最强烈(55.31%),对信息的需求次之(51.85%)。在基础设施需求中,二兼户对交通设施的需求最强烈,有 56.52%的该类农户有此需求。在信息需求中,二兼户对就业信息的需求最强烈,有 65.94%的该类农户有此需求。

表 3 甘南高原农户对气候变化的适应需求

Table 3 The demands of adaptation to climate change in Gannan Plateau

项目 Items	生产技术需求/% Production technical demand			信息需求/% Information demand			基础设施需求/% Infrastructure demand		信贷保险需求/% Credit insurance demand	
	良种繁育	动物防疫/病虫害防治	栽培/养殖	灾害预警信息	农牧业市场信息	就业信息	交通设施	房屋、水电设施	低息/无息贷款	医疗/养老保险
纯牧区农户 Farmers of pastoral area	49.81	47.33	56.02	43.60	46.71	40.50	57.18	55.40	42.36	42.98
半农半牧区农户 Farmers of agricultural-pastoral area	51.50	39.69	54.65	57.80	37.32	52.28	54.62	53.07	42.05	51.50
农区农户 Farmers of farming district	53.33	50.60	54.97	66.45	51.69	69.18	67.54	66.45	61.53	57.70
中位数 Median	0.333			0.333			0.500		0.000	
Chi-square 卡方检验	9.931* (0.007)			27.034* (0.000)			9.277(0.010)		20.827* (0.000)	
纯农户 Pure farmers	55.14	45.68	67.30	48.38	44.32	42.89	58.40	57.84	65.95	57.84
一兼户 By-agriculture	41.91	54.83	50.34	58.76	56.97	50.90	65.69	66.35	53.71	49.21
二兼户 By-business	38.71	40.28	45.48	47.33	42.27	65.94	56.52	54.10	41.20	50.41
中位数 Median	0.333			0.333			0.500		0.000	
Chi-square 卡方检验	0.441(0.802)			6.756* (0.034)			2.817(0.245)		6.508* (0.039)	

* 在 0.05 水平上显著, 括号内为 P 值

3.3 影响农户气候变化适应需求的关键因素

采用二项 Logistic 回归模型分析影响农户气候变化适应需求的关键因素。在解释变量的相关性分析中,人力资本和社会资本的相关系数为 0.189,自然资本和物质资本的相关系数为 0.171,金融资本和人力资本的相关性系数为 0.100,其他各个变量之间的相关系数绝对值均小于 0.20,自变量的共线性关系很小,因而可以引入模型进行回归分析。回归结果如表 4,模型(1)、模型(2)、模型(3)、模型(4)的 Nagelkerke R^2 值分别为 0.132、0.118、0.087、0.102,Chi-square 值分别为 44.469、39.369、31.225、34.886,均在 0.01 水平下显著,模型预测准确率为分别为 76.5%、75.3%、62.9%、70.1%,4 个模型均具有一定的解释力。

模型(1)中,农户自然资本和物质资本分别在 0.05 和 0.1 显著性水平上与生产技术需求呈正相关,说明随着农户自然资本和物质资本存量的增加,农户对生产技术的需求上升。

模型(2)中,农户自然资本和人力资本分别在 0.05 和 0.01 显著性水平上与信息需求呈正相关,说明随着农户自然资本和人力资本的增加,农户对信息的需求趋于增强。与半农半牧区相比,农区农户对信息的需求更加强烈。

模型(3)中,农户人力资本在 0.05 显著性水平上与基础设施需求呈正相关,金融资本在 0.1 显著性水平上与基础设施需求呈负相关,说明随着农户人力资本的提高,农户对基础设施的需求趋于增强,但随着金融资本的提高,农户对基础设施的需求趋于降低。与半农半牧区相比,纯牧区农户对基础设施的需求更强烈。

模型(4)中,农户自然资本和人力资本分别在 0.1 和 0.05 显著性水平上与信贷保险需求呈正相关,而农户金融资本、物质资本和社会资本分别在 0.1、0.05 和 0.05 显著性水平上与信贷保险需求呈负相关,说明随着农户自然资本和人力资本的增加,农户对信贷保险的需求趋于增强,但随着金融资本、物质资本和社会资本的增加,农户对信贷保险的需求趋于降低。与半农半牧区相比,农区农户对信贷保险的需更强烈。

表 4　农户对气候变化适应需求的影响因素回归结果

Table 4　The regression results of the factors of influence adaptation needs of farmers to climate change

解释变量 Explanatory variable	生产技术需求(模型 1) Production technology demand	信息需求(模型 2) Information demand	基础设施需求(模型 3) Infrastructure demand	信贷保险需求(模型 4) Credit insurance demand
自然资本 Natural capital	2.208**	1.853**	0.773	1.160*
人力资本 Human capital	0.354	2.385***	1.166**	1.113**
金融资本 Finance capital	0.677	0.295	-0.850*	-1.051*
物质资本 Physical capital	0.940*	0.209	0.336	-1.253**
社会资本 Social captal	0.222	-0.253	0.992	-1.518***
纯牧区 Pastoral area	0.656	-0.023	0.835*	-0.165
农区 Farming district	0.405	1.121***	0.608	0.472
-2Log likelihood	499.356	500.363	597.025	536.913
Chi-square 检验值	44.469***	39.369***	31.225***	34.886***
Nagelkerke R^2	0.132	0.118	0.087	0.102
预测准确率 Forecast accuracy	76.5%	75.3%	62.9%	70.1%

* 在 0.1 水平上显著, ** 在 0.05 水平上显著; *** 在 0.01 水平上显著

4　讨论

4.1　区域特色与适应需求

由于甘南高原纯牧区、半农半牧区与农区的自然环境、资源禀赋和农户生计特征不同,农户适应气候变化的需求也存在差异。相对于半农半牧区,农区农户对就业信息的需求更强烈,纯牧区农户对交通设施的需求更强烈。究其原因,在于农区农户的受教育水平普遍高于纯牧区和半农半牧区,加之人均耕地面积小,家庭剩余劳动力多,自然资本产出不能满足基本生活需求,故外出打工比例较高,因此,该区农户对就业信息的需求较高。调查中也发现,67.15%的农区农户无法获取充足的就业信息,多数农户仅依靠亲友介绍获取外出务工信息,他们希望政府能够提供相关就业信息,以便拓宽其就业渠道。这与陈宗胜[33]和辛岭[34]等的研究结论较一致,即农户受教育水平越高、家庭劳动力数量越多、人均耕地面积越少,农户对外出务工的意愿越强,对就业信息的需求量也越大。

由于甘南高原纯牧区地域辽阔,人口密度小,仅为 13 人/km^2,其中玛曲县人口密度仅为 3 人/km^2, 致使基础设施覆盖面小,限制了农户对气候变化的有效适应。该区交通设施尤为落后,道路通行能力差,例如合作市公路密度仅为 0.17km/km^2,干线公路年平均好路率仅为 79.71%,地方主要养护路线平均好路率仅为 57.27%,这严重制约了农户与外界的交流,使其难以及时获取气象信息、市场信息以及社会资助,因此,纯牧区农户对交通设施的需求较强烈。调查中也发现,纯牧区 63.37%的农户认为出行不方便,75.16%的农户到县城或集市的频率在 2 周及以上。这也充分说明,需求的满足程度依赖于公共产品的供给[24],不同区域农户享有的公共产品供给量存在差异,因而其适应需求也不相同[22]。

4.2　生计方式与适应需求

结果发现,纯农户对农业技术和信贷保险的需求较强烈,一兼户对交通设施的需求较强烈,二兼户对就业

信息的需求较强烈。究其原因,在于甘南高原纯农户的收入主要来自于畜牧业与种植业,而种植业与畜牧业均属于高风险行业,受气候变化的影响较显著,因而他们更需要有效的农牧业技术来应对气候变化。同时,由于担心其未来的健康和养老问题,该类农户对信贷保险的需求也较强烈。这与相关研究的结论较为一致,即农业收入占家庭总收入的比例越高,农户对农业技术需求和购买保险的意愿越强[25,35-36];一兼户仍以种植业或畜牧业为主,受气候变化的影响也较显著,因其从事一定非农活动,与外界交往频繁,需要便捷的交通设施将其农产品销往市场或从事非农活动,这有利于农户规避气候风险和提高适应气候变化的能力,故对交通设施的需求较强烈;甘南高原的二兼户主要靠外出务工或在当地从事运输和服务业获取非农收入,这对其规避气候变化风险极为有利,但有72.84%的二兼户认为其工作不稳定,需不断寻找新的就业岗位,故对就业信息的需求较强烈。事实上,生计非农化已成为发展中国家农户有效应对气候变化的重要策略,它不仅有利于降低农户生计脆弱性,而且能增强农户响应气候变化的能力[37-39]

4.3 生计资本与适应需求

4.3.1 自然资本与适应需求

结果发现,自然资本越丰富的农户,对技术、信息及信贷保险的需求越强烈,这与庄丽娟[23]、杜鹏[25]和周小斌[24]的研究结果较一致。究其原因,在于所拥有的耕地和草地面积越大的农户,对自然资源的依赖性越强,越容易遭受到气候变化的冲击,越需要技术、市场、保险等服务,以减轻气候变化的负面影响,因为有效的生产技术和气候变化、市场等信息有助于减轻气候变化的影响,而信贷保险有助于减缓农户遭受的气象灾害损失、增强农户对气象灾害的恢复力。

4.3.2 人力资本与适应需求

结果发现,人力资本越丰富的农户,对信息、基础设施和信贷保险的需求越强烈,这与杜鹏[25]和郭瑜[26]的研究结论较一致。究其原因在于,劳动力数量是该区农户人力资本的主要来源[16]。在甘南高原人力资本越丰富的农户,其家庭劳动力数量也较多,出现剩余劳动力的可能性也较大,因而对就业信息的需求越强烈;同时受教育水平越高的农户对气象信息、基础设施和信贷保险在增加农牧业生产效益和减少气候变化风险方面的作用认识更加深刻。因此,人力资本越丰富的农户对信息、基础设施和信贷保险的需求越强烈。

4.3.3 金融资本与适应需求

结果发现,金融资本越丰富的农户,对基础设施和信贷保险的需求越小。究其原因,在于家庭收入越高,农户对气候变化的抗风险能力就越强,受灾害的影响程度也越小,因而对减灾基础设施的需求相对较低,这与杨明月等人[27]的研究较一致。此外,农户的金融资本越丰富,农户发生资金短缺的可能性就越低,故其借贷需求会降低,这与周小斌[24]和王定祥[28]的研究结论较一致。

4.3.4 物质资本与适应需求

结果发现,物质资本越丰富的农户,对生产技术的需求越强烈,对信贷保险的需求越小。究其原因,在于甘南高原农户的家庭固定资产一般较少,仅限于维持简单的生产与生活,而物质资本较丰富的农户,主要得益于其家庭牲畜数量较多,这促使农户对牲畜繁育、防疫等技术的需求增强。此外,由于甘南高原农户固定资产价值较低,且难以流通,很难作为正规金融机构的信贷抵押[29],因此,农户面临气候变化风险冲击时,对信贷保险的需求增强。

4.3.5 社会资本与适应需求

结果发现,社会资本越丰富的农户,对信贷保险的需求越小。究其原因,在于依托"政治关系、人际关系、组织关系、信任、社会规范"等社会关系网络为载体的社会资本是农户的重要资源,它可以在借贷关系中提高借款者的还贷激励[40]、降低逆向选择[41]以及违约的可能性[42]。因此,在金融交易中社会资本具有类似抵押品的功能,在一定程度上可以弥补农户物质性抵押不足的缺陷,是农户平衡现金流、弱化流动性约束的重要手段[43]。因此,社会资本较丰富的农户,其资金需求很容易在社会网络中或非正规金融机构中得到满足,从而降低了对正规金融机构的信贷需求[44],相反,社会资本较缺乏的农户,对正规金融机构借贷的需求较强烈。

5　结论与建议

5.1　结论

本文以甘南高原为例,基于入户调查数据分析了不同区域及不同生计方式农户对气候变化的适应需求及其影响因素,得出以下结论:

(1)在适应气候变化过程中,甘南高原农户对基础设施的需求最强烈,对信息和生产技术的需求次之。

(2)不同区域对气候变化的适应需求存在差异。其中,纯牧区农户对基础设施的需求最强烈,对生产技术的需求次之;半农半牧区农户对信息的需求最强烈,对生产技术的需求次之;农区农户对基础设施的需求最强烈,对信息的需求次之。

(3)不同生计方式农户对气候变化的适应需求存在差异。其中,纯农户对信贷保险的需求最强烈,对生产技术的需求次之;一兼户和二兼户均对基础设施的需求较强烈,对信息的需求次之。

(4)自然资本和物质资本是影响农户对生产技术需求的关键因素,自然资本和人力资本是影响农户对信息需求的关键因素,人力资本和金融资本是影响农户对基础设施需求的关键因素,自然资本、人力资本、金融资本、物质资本和社会资本均是影响农户对信贷保险需求的关键因素。

5.2　建议

甘南高原作为典型的高寒生态脆弱区,具有生态环境的脆弱性与多样性、经济社会发展的边缘性与依附性、人口发展的乡村性与贫困性等特征[37]。近年来,以气候变暖为主要特征的气候变化对甘南高原的自然和社会生态系统均带来了严峻挑战,其中对农牧业人口的影响最为显著。然而,因适应气候变化形势的复杂性、多样性和方法路径的制度依赖性,在适应规划及其实施过程中并没有普遍适用的方法。在有限的资源和一定目标下,适应策略的选择需要考虑多目标之间的平衡。因此,必须根据甘南高原不同区域和不同生计方式农户的需求特征和影响因素,制定精准的多元化公共政策。

当前急需为农户提供生产技术、信息、基础设施和信贷保险等方面的服务。首先,在生产技术方面,应加强对纯农户和经营规模较大的农户的农牧业技术指导和培训,如良种繁育、动物防疫/病虫害防治、栽培/养殖、田间或草场的管理与保护等技术的指导与服务;其次,在信息方面,应完善信息发布平台,通过电视、广播、互联网、手机短信等多种渠道及时发布最新的气象灾害信息、就业信息及农牧业市场信息,尤其要加强对半农半牧区灾害预警信息和农区就业信息的发布;第三,在基础设施方面,应积极改善交通、通讯、水利、电力、房屋等生活和生产设施建设,尤其要加大对纯牧区和农区的交通建设,半农半牧区的信息网络建设等;第四,在信贷保险方面,一方面加大政府金融机构向农户发放小额贷款的力度,鼓励信贷公司和民间金融等非政府机构或组织对农户进行多元化信贷和保险服务,另一方面可尝试构建包含农户社会资本在内的农户信用等级评价体系,改变传统信用评级体系中主要依赖于农户现期经济条件及过往信用记录进行评级的状况,这样有助于避免因信息不对称所导致的道德风险、逆向选择等问题,进而获取正规金融机构的信贷保险服务。

此外,提高农户的生计资本存量,对增强农户应对气候变化的能力非常重要。首先,加强人力资本建设,强化农村职业技术教育,提高农户对气候变化的科学认识和非农就业的能力,进而提升农户对气候变化的适应能力;其次,在农牧业生产设施的采购方面,通过减免、补贴或分期付款等形式对农户进行资金帮助,同时激励有条件的农牧民提高农牧产品的商品率,提升物质资本的转换能力,增加农户的现金收入;最后,在社会资本方面,培育各种农村合作组织,如农业气象服务协会、农业灾害防御协会、农村资金互助组织等,一方面可以拓宽农户的社会资本来源,另一方面也可以提高农户应对气候变化风险、市场风险的能力。

参考文献(References):

[1] Skoufias E, Rabassa M, Olivieri S. The poverty impacts of climate change: a review of the evidence. Policy Research Working Paper 5622. Washington, DC: the World Bank, 2011.

[2] Smit B, Wandel J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 282-292.

[3] Eriksen S. Sustainable adaptation: emphasising local and global equity and environmental integrity. IHDP Update, 2009, 2: 40-44.
[4] Wheeler S, Zuo A, Bjornlund H. Farmers' climate change beliefs and adaptation strategies for a water scarce future in Australia. Global Environmental Change, 2013, 23(2): 537-547.
[5] UNDP. Human development report 2007/2008 fight climate change: human solidary in a divided world. New York: United Nations Development Programme, 2007.
[6] Agrawal A, Mcsweeney C, Perrin N. Local institutions and climate change adaptation. Washington, DC: World Bank, 2008.
[7] 陈浩天. 回应性治理:农户需求与国家政策整合的基层面向. 西北师大学报:社会科学版, 2014, 51(6): 124-129.
[8] 廖西元, 陈庆根, 王磊, 胡慧英. 农户对水稻科技需求优先序. 中国农村经济, 2004, (11): 36-43.
[9] 孔祥智, 涂圣伟. 新农村建设中农户对公共物品的需求偏好及影响因素研究——以农田水利设施为例. 农业经济问题, 2006, 27(10): 10-16.
[10] 姚玉璧, 邓振镛, 尹东, 张秀云, 杨金虎, 陈昌平, 安华银. 黄河重要水源补给区甘南高原气候变化及其对生态环境的影响. 地理研究, 2007, 26(4): 844-852.
[11] 高强. 国外农户兼业化研究述评. 世界农业, 1998, (11): 3-5.
[12] 陈晓红. 经济发达地区农户兼业及其因素分析——来自苏州农村的实证调查. 经济与管理研究, 2006, (10): 90-94.
[13] DFID. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. London: Department for International Development, 2000.
[14] 李小云, 董强, 饶小龙, 赵丽霞. 农户脆弱性分析方法及其本土化应用. 中国农村经济, 2007, (4): 32-39.
[15] 阎建忠, 吴莹莹, 张镱锂, 周绍宾, 石玉林. 青藏高原东部样带农牧民生计的多样化. 地理学报, 2009, 64(2): 221-233.
[16] 赵雪雁. 生计资本对农牧民生活满意度的影响——以甘南高原为例. 地理研究, 2011, 30(4): 687-698.
[17] 李小云, 杨帆. 入世对我国少数民族妇女生计发展的影响. 妇女研究论丛, 2005, (4): 21-26.
[18] Andreas W. Using the sustainable livelihoods framework to understand agro-pastoralist livelihoods in NW Yunnan. Center for Biodiversity and Indigenous Knowledge, Community Livelihoods Program Working Paper2, 2003.
[19] Bebbington A. Capitals and capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. World Development, 1999, 27(12): 2021-2044.
[20] Soini E. Land use change patterns and livelihood dynamics on the slopes of Mt. Kilimanjaro, Tanzania. Agricultural Systems, 2005, 85(3): 306-323.
[21] Bradstock A. Land reform and livelihoods in South Africa's Northern Cape province. Land Use Policy, 2006, 23(3): 247-259.
[22] 许汉石, 乐章. 生计资本、生计风险与农户的生计策略. 农业经济问题, 2012, (10): 100-105.
[23] 庄丽娟, 贺梅英, 张杰. 农业生产性服务需求意愿及影响因素分析——以广东省450户荔枝生产者的调查为例. 中国农村经济, 2011, (3): 70-78.
[24] 周小斌, 耿洁, 李秉龙. 影响中国农户借贷需求的因素分析. 中国农村经济, 2004, (8): 26-30.
[25] 杜鹏. 农户农业保险需求的影响因素研究——基于湖北省五县市342户农户的调查. 农业经济问题, 2011, (11): 78-83.
[26] 郭瑜. 需求与现实:农民工养老保险参与程度的影响因素分析——基于7城市数据的考察. 农业技术经济, 2010, (11): 37-45.
[27] 杨明月, 陈宝峰. 农户对农业基础设施需求的影响因素分析——以山西省为例. 技术经济, 2009, 28(8): 72-76.
[28] 王定祥, 田庆刚, 李伶俐, 王小华. 贫困型农户信贷需求与信贷行为实证研究. 金融研究, 2011, (5): 124-138.
[29] 刘西川, 黄祖辉, 程恩江. 贫困地区农户的正规信贷需求:直接识别与经验分析. 金融研究, 2009, (4): 36-51.
[30] Munshi K, Rosenzweig M. Traditional institutions meet the modern world: caste, gender, and schooling choice in a globalizing economy. The American Economic Review, 2006, 96(4): 1225-1252.
[31] 李成威. 公共产品的需求与供给——基于评价与激励理论的分析框架. 财政研究, 2005, (5): 30-32.
[32] 展进涛, 陈超. 劳动力转移对农户农业技术选择的影响——基于全国农户微观数据的分析. 中国农村经济, 2009, (3): 75-84.
[33] 陈宗胜, 周云波, 任国强. 影响农村三种非农就业途径的主要因素研究——对天津市农村社会的实证分析. 财经研究, 2006, 32(5): 4-18.
[34] 辛岭, 蒋和平. 农村劳动力非农就业的影响因素分析——基于四川省1006个农村劳动力的调查//中国农业技术经济研究会2009年理事工作会议暨学术研讨会论文集. 沈阳:中国农业技术经济研究会, 2009: 19-25.
[35] 黄武. 农户对有偿技术服务的需求意愿及其影响因素分析——以江苏省种植业为例. 中国农村观察, 2010, (2): 54-62.
[36] 庄丽娟, 贺梅英. 我国荔枝主产区农户技术服务需求意愿及影响因素分析. 农业经济问题, 2010, (11): 61-66.
[37] Paavola J. Livelihoods, vulnerability and adaptation to climate change in Morogoro, Tanzania. Environmental Science & Policy, 2008, 11(7): 642-654.
[38] Tsegaye D, Vedeld P, Moe S R. Pastoralists and livelihoods: a case study from northern Afar, Ethiopia. Journal of Arid Environments, 2013, 91: 138-146.
[39] Motsholapheko M R, Kgathi D L, Vanderpost C. Rural livelihoods and household adaptation to extreme flooding in the Okavango Delta, Botswana. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 2011, 36(14-15): 984-995.
[40] Karlan D S. Social connections and group banking. Economic Journal, 2007, 117(517): F52-F84.
[41] Ghatak M. Group lending, local information and peer selection 1. Journal of Development Economics, 1999, 60(1): 27-50.
[42] Morduch J, Karlan D S. Access to Finance//Rodrik D, Rosenzweig M, eds. Handbook of Development Economics. Amsterdam: North Holland, 2010, 5: 4703-4784.
[43] Biggart N W, Castanias R P. Collateralized social relations: the social in economic calculation. American Journal of Economics and Sociology, 2001, 60(2): 471-500.
[44] 徐璋勇, 杨贺. 农户信贷行为倾向及其影响因素分析——基于西部11省(区)1664户农户的调查. 中国软科学, 2014, (3): 45-56.